



①⑨ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 101 44 200 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:  
**F 16 H 48/08**  
B 60 K 17/16

②① Aktenzeichen: 101 44 200.9  
②② Anmeldetag: 8. 9. 2001  
④③ Offenlegungstag: 27. 3. 2003

**DE 101 44 200 A 1**

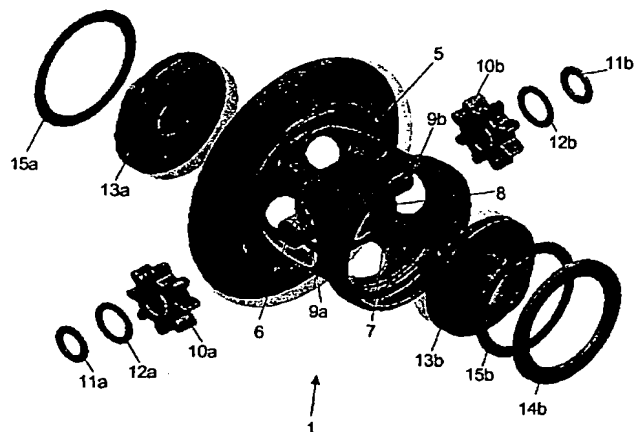
⑦① Anmelder:  
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:  
Zeise, Dirk, Dipl.-Ing., 34127 Kassel, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤④ **Kronenraddifferential**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Differential beispielsweise eines Hinterachsgetriebes. Um die Montage zu erleichtern, wird vorgeschlagen, dieses als Kronenraddifferential auszuführen und die Achswellenräder von außen auf Zapfen zu stecken.



**DE 101 44 200 A 1**

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kronenraddifferential gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

[0002] Aus der WO 92/01877 ist bereits ein Kronenraddifferential mit einem Gehäuse, Ausgleichsrädern und einer Ausgleichsräderachse bekannt. Die Ausgleichsräder sind als zylindrische Stirnzahnräder ausgeführt, die mit Achswellenrädern kämmen, welche als Kronenrad ausgestaltet sind. Das Gehäuse ist zu Montagezwecken zweigeteilt.

[0003] Ferner ist aus der NL 8702461 ein Kronenraddifferential bekannt.

[0004] Die DE 195 36 800 A1 zeigt ein Hinterachsgetriebe, welches eine Ritzelwelle mit einem Stirnzahnrad aufweist. Das Stirnzahnrad kämmt mit einem Tellerrad, welches als Kronenrad ausgeführt ist.

[0005] Von üblichen Kegelraddifferentialen ist es bekannt, die auf die Ausgleichskegelräder wirkenden hohen Kräfte, welche bestrebt sind, die Kegelräder nach außen zu drücken, an einem Gussgehäuse des Kegelraddifferentials abzustützen.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, ein montagefreundliches Ausgleichsgetriebe zu entwickeln.

[0007] Die erläuterte Aufgabe ist gemäß der Erfindung mit den Merkmalen von Patentanspruch 1 in vorteilhafter Weise gelöst.

[0008] Gemäß einem Vorteil der Erfindung können die Ausgleichsräder bei Montage in einfacher Weise von außen – d. h. von außerhalb des Gehäuses – auf die Ausgleichsräderachse gesteckt werden. Im Gegensatz zu Kegelraddifferentialen treten kaum Kräfte der Ausgleichsräder in die radial nach außenweisende Richtung auf, so dass ein besonders groß dimensioniertes Bauteil zur Abstützung dieser Kräfte nicht notwendig ist. Somit reicht beispielsweise ein einfaches Axialsicherungselement an der Ausgleichsräderachse aus.

[0009] Gemäß einem weiteren Vorteil werden durch den verringerten Montageaufwand Kosten eingespart.

[0010] Die Ausgleichsräder können in besonders vorteilhafter Weise mit einem großen Wirkabstand zueinander angeordnet sein, wodurch sich ein günstiges Hebelverhältnis ergibt.

[0011] Patentanspruch 3 zeigt eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung, bei der ein Trägerkörper die Möglichkeit schafft, eine beliebige Anzahl von Zapfen zur Lagerung der Ausgleichsräder auf diesem anzuordnen.

[0012] Patentanspruch 4 zeigt eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung. Durch die Einteiligkeit zwischen einem Gehäuse und den Zapfen zur Lagerung der Ausgleichsräder wird auf eine separate Ausgleichsräderachse – wie z. B. einen Ausgleichsbolzen oder ein Ausgleichskreuz – verzichtet, was zu Kosteneinsparungen führt. Weitere Kosteneinsparungen werden durch den Entfall von Logistikkosten für eine separate Ausgleichsräderachse erzielt. Hohe Logistikkosten treten insbesondere bei der Großserienfertigung im Automobilbereich auf.

[0013] Patentanspruch 5 zeigt eine weitere montagegünstige konstruktive Ausgestaltung, bei welcher der Zapfen einen Bolzenkopf aufweist und mit dem Ausgleichsrad eine vormontierte Baueinheit bilden kann. Der Zapfen wird nach dem Einsetzen in das Gehäuse mit dem Gehäuse beispielsweise durch eine Verstäufung verbunden, wobei der Bolzenkopf das Ausgleichsrad axial sichert.

[0014] Patentansprüche 6 und 7 zeigen besonders vorteilhafte konstruktive Ausgestaltungen zur axialen Sicherung der Kronenräder, welche die Achswellenräder bilden.

[0015] Weitere Vorteile der Erfindung gehen aus dem weiteren Unteranspruch, der Beschreibung und der Zeichnung

hervor.

[0016] Die Erfindung ist nachstehend anhand von einer in der Zeichnung dargestellten Ausführungsform näher beschrieben.

[0017] Es zeigen:

[0018] Fig. 1 in einer entlang einer Rotationsachse geschnittenen Darstellung ein Kronenraddifferential im montierten Zustand und

[0019] Fig. 2 das Kronenraddifferential aus Fig. 1 im demontierten Zustand.

[0020] Fig. 1 zeigt ein Kronenraddifferential 1 eines Hinterachsgetriebes. Dieses Kronenraddifferential 1 umfasst ein zylindrisches Gehäuse 2, dessen Rotationsachse 3 in üblicher Weise deckungsgleich mit einer geometrischen Achse von nicht näher dargestellten Achswellen ist. Die folgend verwendeten Bezeichnungen "axial" und "radial" beziehen sich auf diese geometrische Rotationsachse 3, wenn die Bezeichnungen nicht explizit auf einen speziellen rotations-symmetrischen Körper bezogen sind.

[0021] An einem axialen Ende ist das Gehäuse 2 einteilig mit einem Tellerrad 4 ausgestaltet.

[0022] Axial mittig weist das Gehäuse 2 vier gleichmäßig am Umfang verteilte Öffnungen 5 auf, welche in Fig. 2 näher ersichtlich sind. Zwischenstege 6 zwischen den Öffnungen 5 stellen über radial nach innen gerichtete Rippen 7 eine Verbindung mit einem ringförmigen Trägerkörper 8 her, welcher einteilig mit dem Gehäuse 2 ist. Der ringförmigen Trägerkörper 8 weist zwei diametral zueinander angeordnete Zapfen 9a, 9b auf, auf denen jeweils ein stirn- und geradzahntes Ausgleichsrad 10a, 10b mit zylindrischer Grundform drehbar gelagert ist. Diese Zapfen 9a, 9b sind einteilig mit dem Trägerkörper 8 ausgestaltet. An den radial nach außenweisenden Enden der Zapfen 9a, 9b sind Ringnuten eingearbeitet, in welche Axialsicherungsringe 11a, 11b eingesetzt sind. Somit sind die Ausgleichsräder 10a, 10b radial nach innen am Trägerkörper 8 und radial nach außen mittelbar über Distanzscheiben 12a, 12b an den Axialsicherungsringen 11a, 11b abgestützt.

[0023] An den beiden Enden des zylindrischen Gehäuses 2 sind Kronenräder 13a, 13b innerhalb des Gehäuses 2 eingesetzt, in welche die besagten Achswellen eingesteckt sind. Dabei ist über eine nicht näher dargestellte Welle-Nabe Verbindung ein Antriebsmoment von den Kronenrädern 13a, 13b auf die Achswellen übertragbar. Die Kronenräder 13a, 13b kämmen mit den Ausgleichsrädern 10a, 10b und sind in die axial nach außenweisende Richtung mittels großen Axialsicherungsringen abgestützt, von denen in der Zeichnung nur der eine Axialsicherungsring 14 dargestellt ist. Die beiden Axialsicherungsringe 14 sind in innenseitige Ringnuten des Gehäuses 2 eingesetzt. Zwischen dem jeweiligen Axialsicherungsring 14 und dem diesem zugeordneten Kronenrad 13a bzw. 13b ist jeweils ein Distanzring 15a, 15b angeordnet. Mit diesen Distanzringen 15a, 15b ist der axiale Abstand zwischen den Kronenrädern 13a, 13b und somit die Verzahnung zwischen den Kronenrädern 13a, 13b und den Ausgleichsrädern 10a, 10b einstellbar.

[0024] Fig. 2 zeigt das Kronenraddifferential 1 aus Fig. 1 im demontierten Zustand. Anhand dieser Figur wird im folgenden die Montage des Kronenraddifferentials 1 erläutert.

[0025] Auf die Zapfen 9a, 9b werden die Ausgleichsräder 10a, 10b von radial außen aufgesteckt. Anschließend werden die Fertigungstoleranzen mittels der Distanzringe 15a, 15b ausgeglichen und schließlich die Axialsicherungsringe 11a, 11b in die Ringnuten der Zapfen 9a, 9b eingesetzt.

[0026] Im Anschluss werden axial beidseitig die Kronenräder 13a, 13b in das Gehäuse 2 eingesetzt und der axiale Abstand zwischen den Kronenrädern 13a, 13b und somit die Verzahnung zwischen den Kronenrädern 13a, 13b und den

Ausgleichsrädern **10a**, **10b** eingestellt. Schließlich werden die Axialsicherungsringe **14** in die innenseitigen Ringnuten des Gehäuses **2** eingesetzt.

[0027] Infolge der Geradverzahnung treten im Betrieb des Differentials im Idealfall keine Kräfte auf die Verbindung zwischen den Axialsicherungsringen **11a**, **11b** und den Zapfen **9a**, **9b** auf.

[0028] Alternativ kann anstatt der Geradverzahnung eine leichte Schrägverzahnung Anwendung finden, wobei dann geringe Kräfte in die Verbindung zwischen den Axialsicherungsringen und den Zapfen eingeleitet werden, wobei diese Kräfte um ein vielfaches geringer als die Kräfte infolge der Verwendung von kegelförmigen Ausgleichsrädern sind.

[0029] Das Gehäuse kann aus einem Sphäroguss oder einem Stahlguss bestehen, wobei die Zapfen zur Lagerung der Ausgleichsräder noch oberflächenbehandelt werden müssen. Diese Oberflächenbehandlung kann eine Bearbeitung mit einem Spezialbohrer, aber auch eine Schleifbearbeitung sein.

[0030] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann zur Verhinderung dieses Bearbeitungsschrittes der Zapfen als separates Bauteil ausgestaltet sein. Der Zapfen kann dabei aus einem anderen Material als das Gehäuse hergestellt sein. Dabei kann der Zapfen einerseits einen Bolzenkopf und andererseits eine Querbohrung aufweisen. Der separate Zapfen kann mit dem Ausgleichsrad vormontiert und anschließend in eine Bohrung des Trägerkörpers eingesetzt werden. Mittels eines Kerbstiftes, der durch eine Bohrung des Trägerkörpers in die Querbohrung des Zapfens getrieben wird, wird anschließend eine bewegungsfeste Verbindung zwischen dem Zapfen und dem Trägerkörper gebildet.

[0031] Die dargestellten Ausgleichsräder können feingeschmiedet sein, wobei ein hochlegierter Schmiedestahl Verwendung findet.

[0032] Das Kronenraddifferential kann ferner Anwendung in einem Längsdifferential eines Allradantriebes finden.

[0033] Die Ringform des Trägerkörpers ermöglicht es, in dessen Innenraum eine Differentialsperre anzuordnen.

[0034] Bei den beschriebenen Ausführungsformen handelt es sich nur um beispielhafte Ausgestaltungen. Eine Kombination der beschriebenen Merkmale für unterschiedliche Ausführungsformen ist ebenfalls möglich. Weitere, insbesondere nicht beschriebene Merkmale der zur Erfindung gehörenden Vorrichtungsteile, sind den in den Zeichnungen dargestellten Geometrien der Vorrichtungsteile zu entnehmen.

Richtung zumindest mittelbar am Trägerkörper (**8**) und in die nach außen weisende Richtung zumindest mittelbar an einem axialen Sicherungselement (Axialsicherungsringe **11a**, **11b**) abstützbar sind.

5. Kronenraddifferential nach Patentanspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Zapfen von dem Gehäuse getrennte Bauteile sind, welche innen mit dem Trägerkörper verbunden sind und außen einen abgesetzten Bolzenkopf aufweisen, wobei die Ausgleichsräder in die nach innen weisende Richtung zumindest mittelbar am Trägerkörper und in die nach außen weisende Richtung zumindest mittelbar an dem Bolzenkopf abstützbar sind.

6. Kronenraddifferential nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mit den Ausgleichsrädern (**10a**, **10b**) kämmende Kronenräder (**13a**, **13b**) bezüglich einer Rotationsachse (**3**) des Kronenraddifferentials in der axial von diesem wegweisenden Richtung mittels eines Sicherungsringes am Gehäuse (**2**) abgestützt sind.

7. Kronenraddifferential nach Patentanspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem jeweiligen Ausgleichsrad (**10a**, **10b**) und dem Sicherungsring (**11a**, **11b**) eine Distanzscheibe (**12a**, **12b**) angeordnet ist.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

#### Patentansprüche

1. Kronenraddifferential mit einem Gehäuse (**2**) und stirnverzahnten Ausgleichsrädern (**10a**, **10b**), welche gegenüber einer Ausgleichsräderachse gelagert sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ausgleichsräder (**10a**, **10b**) von außen auf die Ausgleichsräderachse steckbar sind.

2. Kronenraddifferential nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausgleichsräderachse zumindest zwei separate Zapfen (**9a**, **9b**) umfasst.

3. Kronenraddifferential nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb des Gehäuses (**2**) ein einteilig mit diesem ausgeführter Trägerkörper (**8**) angeordnet ist, der mit den Zapfen (**9a**, **9b**) verbunden ist.

4. Kronenraddifferential nach Patentanspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass auch die Zapfen (**9a**, **9b**) einteilig mit dem Trägerkörper (**8**) sind, wobei die Ausgleichsräder (**10a**, **10b**) in die nach innen weisende

1. 1. 1.

- Leerseite -

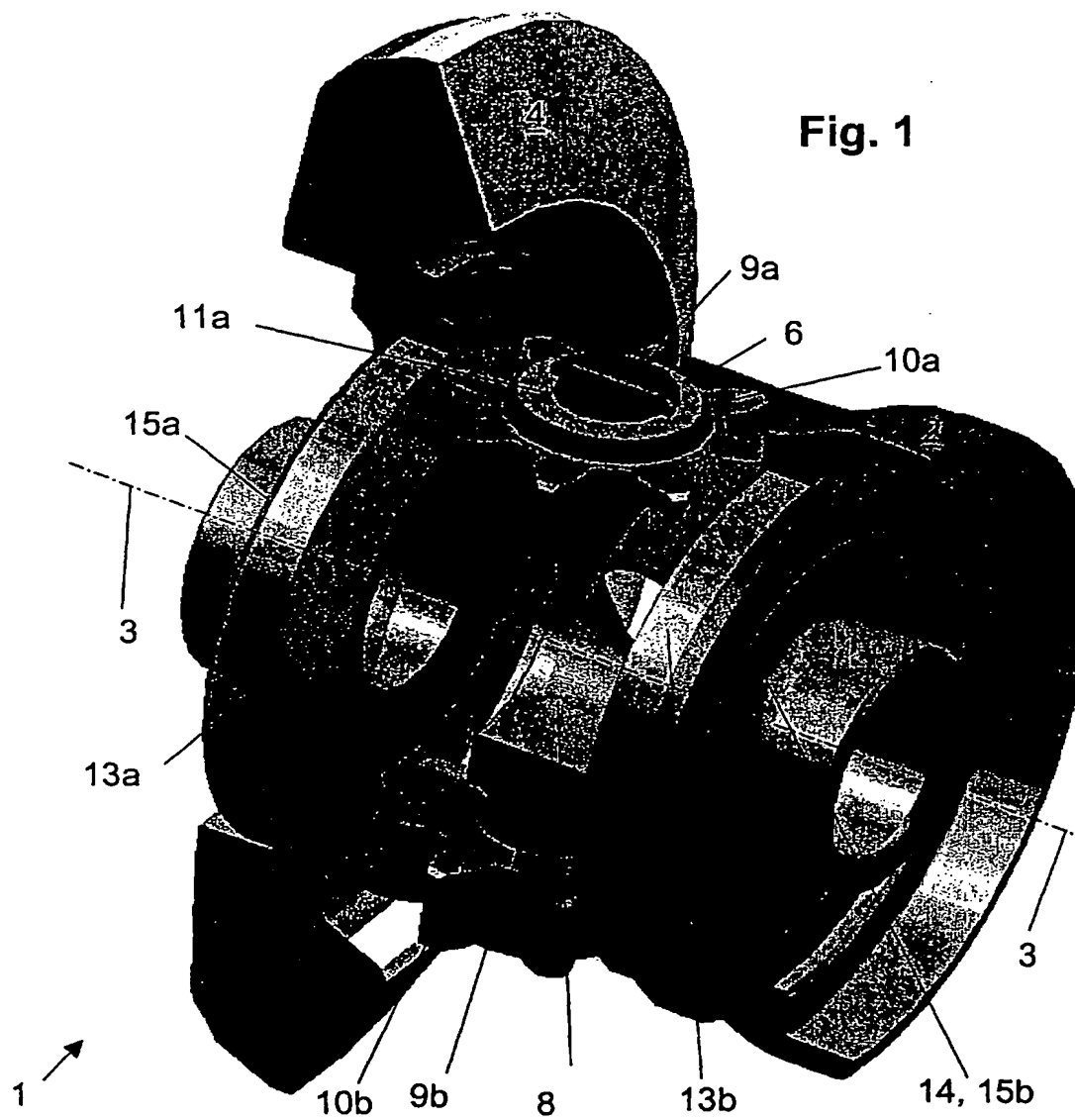


Fig. 2

